

5

10

Brennstoffeinspritzventil und Verfahren zu dessen Montage

15 Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem Brennstoffeinspritzventil nach der Gattung des Anspruchs 1 und einem Verfahren zur Montage eines Brennstoffeinspritzventils nach Anspruch 8.

20

Bei bereits bekannten Brennstoffeinspritzventilen sind Brennstofffilter in einen Brennstoffeinlaßstutzen eingepreßt und mittels eines Messingrings darin befestigt. Diese Befestigungsart bringt einerseits die Gefahr der Bildung von Abrieb und Spänen mit sich, die zu funktionalen Störungen des Brennstoffeinspritzventils führen können. Andererseits ist die Verwendung des teuren Materials Messing ein Kostenfaktor, welche die Kosten für das Brennstoffeinspritzventil wesentlich erhöht.

30

Aus der DE 43 25 842 A1 ist bereits ein Brennstoffeinspritzventil bekannt, bei dem ein Brennstofffilter einteilig mit einem Haltekragen ausgeführt ist. Der Haltekragen erstreckt sich radial über den Brennstoffeinlaßstutzen hinaus und besitzt außerhalb des Brennstoffeinlaßstutzens eine Nase. Die umlaufende Nase des Haltekragens bildet zusammen mit einer Nut am äußeren Umfang des Brennstoffeinlaßstutzens eine Rastverbindung, durch die der Brennstofffilter definiert befestigt ist. Zwischen dem

Grundkörper des Brennstofffilters und der inneren Wandung des Brennstoffeinlaßstutzens liegt nur eine Spielpassung vor, so daß jegliche Spannbildung im Inneren des Brennstoffeinspritzventils vermieden wird.

5

Nachteilig an dem aus der DE 43 25 842 A1 bekannten Brennstoffeinspritzventil ist insbesondere der hohe Fertigungsaufwand, der zur Fixierung des Filters entweder an der Einstellhülse oder an dem Brennstoffeinlaßstutzen
10 anfällt. Ferner bestehen Filter und Einstellhülse aus unterschiedlichen Materialien, wobei an den Kontaktflächen vorwiegend am Kunststoff des Filters Abspannungen und Abrieb auftreten, was zu Fehlfunktionen des Brennstoffeinspritzventils durch die Ablagerung der Partikel
15 führen kann.

Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße Brennstoffeinspritzventil mit den
20 kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 und das erfindungsgemäße Verfahren zur Montage eines Brennstoffeinspritzventils mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 8 haben demgegenüber den Vorteil einer schnellen und kostengünstigen Herstellung und Montage sowie
25 einer spanfreien und zuverlässigen Fixierung des Filterelements im Brennstoffeinspritzventil.

Dies wird dadurch erreicht, daß das Filterelement mit einer Außenkontur eines Stützrohres des Brennstoffeinspritzventils
30 verpreßt ist.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterentwicklungen und Verbesserungen des im Anspruch 1 angegebenen Brennstoffeinspritzventils möglich.

35

Vorteilhafterweise weist die Außenkontur des Stützrohres Rillen auf, in welche eine Glasfaserkunststoffumspritzung des Filterelements unter Druck eingepreßt wird.

Weiterhin ist von Vorteil, daß die Rillen in einfacher Weise durch Drehen oder mit Hilfe eines Formstahls in das Stützrohr einbringbar sind.

- 5 Ebenso ist von Vorteil, daß die Preßpassung des Filterelements durch die Montage einer Verlängerungshülse erfolgt, deren Innendurchmesser geringfügig kleiner als ein Außendurchmesser des Filterelements ist.
- 10 Das Filterelement ist vorteilhafterweise wie herkömmliche Filterelemente topfförmig aus einem Gewebematerial und einer Glasfaserkunststoffumspritzung herstellbar.

Zeichnung

- 15 Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung vereinfacht dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:
- 20 Fig. 1A einen schematischen Schnitt durch ein Ausführungsbeispiel eines Brennstoffeinspritzventils gemäß dem Stand der Technik,
- 25 Fig. 1B einen auszugsweisen schematischen Ausschnitt aus dem in Fig. 1A dargestellten Brennstoffeinspritzventil im Bereich IB in Fig. 1A,
- 30 Fig. 2A eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels eines Filterelements für ein erfindungsgemäß ausgestaltetes Brennstoffeinspritzventil, und
- 35 Fig. 2B eine ausschnittsweise schematische Darstellung eines erfindungsgemäß ausgestalteten Brennstoffeinspritzventils mit einem Filterelement gemäß Fig. 2A.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Fig. 1 zeigt zur besseren Verständlichkeit der erfindungsgemäßen Maßnahmen zunächst in einer ausschnittsweisen, schematisierten Schnittdarstellung einen Längsschnitt durch ein Brennstoffeinspritzventil 1 gemäß dem Stand der Technik, welches insbesondere zum Einspritzen von Brennstoff in ein nicht näher dargestelltes Saugrohr einer Brennkraftmaschine geeignet ist.

Das Brennstoffeinspritzventil 1 umfaßt eine Magnetspule 2, die auf einen Spulenträger 3 gewickelt ist. Der Spulenträger 3 ist in einem Ventilgehäuse 4 gekapselt und durch einen Deckel 5 abgeschlossen. Am Spulenträger 3 ist eine Kontaktfahne 6 ausgebildet.

Der Spulenträger 3 wird von einer Ventilhülse 7 durchgriffen, die rohrförmig ausgestaltet ist und ein darin eingespreiztes oder verschweißtes Stützrohr 8 umfaßt, welches als Innenpol der Magnetspule 2 dient. Als Außenpol der Magnetspule 2 kann beispielsweise das Ventilgehäuse 4 dienen. Abströmseitig des Stützrohres 8 ist ein Anker 9 angeordnet, der einstückig mit einer Ventilnadel 10 ausgebildet ist. In der Ventilnadel 10 sind Durchströmöffnungen 11 vorgesehen, die den das Brennstoffeinspritzventil 1 durchströmenden Brennstoff zu einem Dichtsitz leiten.

Im Bereich der Durchströmöffnungen 11 kann ein Ringfilter 12 zur Filterung des Brennstoffs angeordnet sein. Die Ventilnadel 10 steht vorzugsweise durch Schweißen in Wirkverbindung mit einem im Ausführungsbeispiel kugelförmigen Ventilschließkörper 13, der mit einem Ventilsitzkörper 14 einen Dichtsitz bildet. Stromabwärts des Dichtsitzes ist in einer Spritzlochscheibe 34 wenigstens eine Abspritzöffnung 15 ausgebildet, aus der der Brennstoff in das nicht weiter dargestellte Saugrohr eingespritzt wird.

Der Anker 9 ist im Ruhezustand des Brennstoffeinspritzventils 1 von einer Rückstellfeder 16 so

beaufschlagt, daß das Brennstoffeinspritzventil 1 durch den Andruck des Ventilschließkörpers 13 auf den Ventilsitzkörper 14 geschlossen gehalten wird. Die Rückstellfeder 16 ist in einer Ausnehmung 17 des Ankers 9 bzw. des Stützrohres 8
5 angeordnet und wird durch eine Einstellhülse 18 auf Vorspannung gebracht.

Zulaufseitig der Einstellhülse 18 ist ein topfförmiges Filterelement 19 in die Ventilhülse 7 vorzugsweise
10 eingepreßt. Das Filterelement 19 ist dabei mit einem Messingring 20 versehen, welcher einen sicheren Halt des Filterelements 19 im Brennstoffeinspritzventil 1 ermöglicht.

Der Brennstoff, der durch eine zentrale Brennstoffzufuhr 22
15 zugeleitet wird, durchströmt das Brennstoffeinspritzventil 1 durch die Ausnehmung 17 und die Durchströmöffnungen 11 zum Dichtsitz und zur Abspritzöffnung 15.

Wird der Magnetspule 2 über eine nicht weiter dargestellte
20 elektrische Leitung und die Kontaktfahne 6 ein elektrischer Strom zugeführt, baut sich ein magnetisches Feld auf, das bei ausreichender Stärke den Anker 9 entgegen der Kraft der Rückstellfeder 16 entgegen der Strömungsrichtung des Brennstoffs in die Magnetspule 2 hineinzieht. Dadurch wird
25 ein zwischen dem Anker 9 und dem Stützrohr 8 ausgebildeter Arbeitsspalt 23 geschlossen. Durch die Bewegung des Ankers 9 wird auch die mit dem Anker 9 einstückig ausgebildete Ventalnadel 10 in Hubrichtung mitgenommen, so daß der Ventilschließkörper 13 vom Ventilsitzkörper 14 abhebt und
30 Brennstoff zur Abspritzöffnung 15 geleitet wird.

Das Brennstoffeinspritzventil 1 wird geschlossen, sobald der die Magnetspule 2 erregende Strom abgeschaltet und das Magnetfeld soweit abgebaut ist, daß die Rückstellfeder 16
35 den Anker 9 vom Stützrohr 8 abdrückt, wodurch sich die Ventalnadel 10 in Abströmrichtung bewegt und der Ventilschließkörper 13 auf dem Ventilsitzkörper 14 aufsetzt.

Fig. 1B zeigt in einer auszugsweisen Schnittdarstellung den in Fig. 1A mit IB bezeichneten Ausschnitt aus dem in Fig. 1A dargestellte Brennstoffeinspritzventil 1. Gleiche Bauteile sind dabei mit übereinstimmenden Bezugszeichen versehen. Auf
5 eine wiederholende Beschreibung bereits bekannter Bauteile kann verzichtet werden.

Wie bereits weiter oben erwähnt, ist das Filterelement 19 topfförmig ausgebildet und besteht aus einem Filter 21, der
10 vorzugsweise aus einem Gewebematerial 24 besteht, und einem Messingring 20 zur Fixierung des Filterelements 19 im Brennstoffeinspritzventil 1. Bei der Herstellung wird der Messingring 20 in ein Spritzwerkzeug eingelegt und gemeinsam mit dem eigentlichen Filter 21 mit einer
15 Glasfaserkunststoffumspritzung 25 versehen. Der Messingring 20 ist vorzugsweise als Tiefziehteil ausgelegt. Der Messingring 20 und die aufwendige Abdichtung des Spritzwerkzeugs bedingen hohe Herstellungskosten des Filterelements 19 mit dem Messingring 20.

20 Im Gegensatz dazu ist ein erfindungsgemäß ausgestaltetes Brennstoffeinspritzventil 1 mit einem Filterelement 19 gemäß Fig. 2A und 2B ausgestattet, welches ohne Zuhilfenahme eines Messingrings 20 direkt am Innenpol 8 des
25 Brennstoffeinspritzventils 1 fixiert ist.

Fig. 2A zeigt dabei in einer schematischen Schnittdarstellung ein Ausführungsbeispiel eines Filterelements 19, welches zur Ausstattung eines
30 erfindungsgemäß ausgestalteten Brennstoffeinspritzventils 1 geeignet ist. Das Filterelement 19 ist ähnlich zu den bekannten Filterelementen 19 topfförmig ausgebildet. Es besteht aus einem Gewebematerial 24, welches mit einer Glasfaserkunststoffumspritzung 25 versehen ist.

35 Die Montage des Filterelements 19 erfolgt jedoch erfindungsgemäß, wie in Fig. 2B dargestellt, auf dem als Innenpol dienenden Stützrohr 8 des Brennstoffeinspritzventils 1. An einem zuströmseitigen Ende

26 des Stützrohrs 8 sind dabei Rillen 27 in einer Außenkontur 28 des Stützrohrs 8 vorgesehen, welche beispielsweise mittels Drehen oder durch einen Formstahl in einfacher Weise herstellbar sind. Das Filterelement 19 wird
5 im Bereich der Glasfaserkunststoffumspritzung 25 auf diese Rillen 27 aufgesteckt. Das Filterelement 19 stützt sich dabei an einer Schulter 29 des Stützrohres 8 ab. Das aufgesteckte Filterelement 19 weist einen geringfügig größeren Durchmesser als das Stützrohr 8 auf.

10

Wird danach auf das Stützrohr 8 eine Verlängerungshülse 30 montiert, welches beispielsweise dem Anschluß an eine nicht weiter dargestellte Brennstoffverteilerleitung dient, wird der Außendurchmesser des Filterelements 19 auf den
15 Innendurchmesser der Verlängerungshülse 30 kalibriert, welcher geringfügig kleiner als der Außendurchmesser des Filterelements 19 ist. Dadurch wird das Filterelement 19 im Bereich der Glasfaserkunststoffumspritzung 25 in die Rillen 27 des Stützrohrs 8 eingepreßt. Dadurch ist ein sicherer
20 Halt des Filterelements im Brennstoffeinspritzventil 1 auch bei starken Temperaturschwankungen gewährleistet. Das Brennstoffeinspritzventil 1 ist durch die erfindungsgemäßen Maßnahmen in einfacher Weise durch den Wegfall des Messingrings 20 kostengünstiger ohne Verteuerung anderer
25 Bauteile herstellbar.

Die Erfindung ist nicht auf das dargestellte Ausführungsbeispiel beschränkt und für beliebige Bauweisen von Brennstoffeinspritzventilen 1 geeignet, z. B. für
30 Brennstoffeinspritzventile 1 für Direkteinspritzung oder für Brennstoffeinspritzventile 1 mit Anbindung an ein Common-Rail-System. Insbesondere sind beliebige Kombinationen der einzelnen Merkmale möglich.

5

10

Ansprüche

15 1. Brennstoffeinspritzventil (1) für
Brennstoffeinspritzanlagen von Brennkraftmaschinen mit einer
Magnetspule (10), einem als Innenpol der Magnetspule (10)
wirkenden Stützrohr (8) und einem Filterelement (19),
dadurch gekennzeichnet,
20 daß das Filterelement (19) an einer Außenkontur (28) des
Stützrohres (8) des Brennstoffeinspritzventils (1) befestigt
ist.

2. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Außenkontur (28) des Stützrohres (8) Rillen (27)
aufweist.

3. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 2,
30 dadurch gekennzeichnet,
daß die Rillen (27) mittels Drehen oder unter Verwendung
eines Formstahls in das Stützrohr (8) eingebracht sind.

35 4. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Stützrohr (8) abströmseitig der Rillen (27) eine
Schulter (29) aufweist.

5. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß sich das Filterelement (19) an der Schulter (29)
abstützt.

5

6. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis
5,

dadurch gekennzeichnet,
daß eine Preßpassung zwischen Filterelement (19) und
10 Stützrohr (8) durch die Montage einer Verlängerungshülse
(30) erreicht wird, welche einen Innendurchmesser aufweist,
der geringfügig kleiner als ein Außendurchmesser des
Filterelements (19) ist.

15

7. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis
6,

dadurch gekennzeichnet,
daß das Filterelement (19) aus einem topfförmigen Filter
(21) aus einem Gewebematerial (24) und einer
20 Glasfaserkunststoffumspritzung (25) besteht.

25

8. Verfahren zur Montage eines Brennstoffeinspritzventils
(1) für Brennstoffeinspritzanlagen von Brennkraftmaschinen
mit einer Magnetspule (10), einem als Innenpol der
Magnetspule (10) wirkenden Stützrohr (8) und einem
Filterelement (19), wobei das Filterelement (19) an einer
Außenkontur (26) des Stützrohres (8) des
Brennstoffeinspritzventils (1) befestigt ist, umfassend
folgende Verfahrensschritte:

30

- Herstellen eines topfförmigen Filters (21) aus einem
Gewebematerial (24),
- Umspritzen des Filters (21) mit einer
Glasfaserkunststoffumspritzung (25),
- Einbringen von Rillen (27) in die Außenkontur (28) des
35 Stützrohres (8) des Brennstoffeinspritzventils (1),
- Aufstecken des Filterelements (19) auf die Außenkontur
(28) des Stützrohres (8),

- Montieren einer Verlängerungshülse (30), deren Innendurchmesser geringfügig kleiner als ein Außendurchmesser des Filterelements (19) ist, und
 - Verpressen der Glasfaserkunststoffumspritzung (25) des
- 5 Filterelements (19) mit den Rillen (27) der Außenkontur (28) des Stützrohres (8) durch den Montagedruck der Verlängerungshülse (30).

1/2

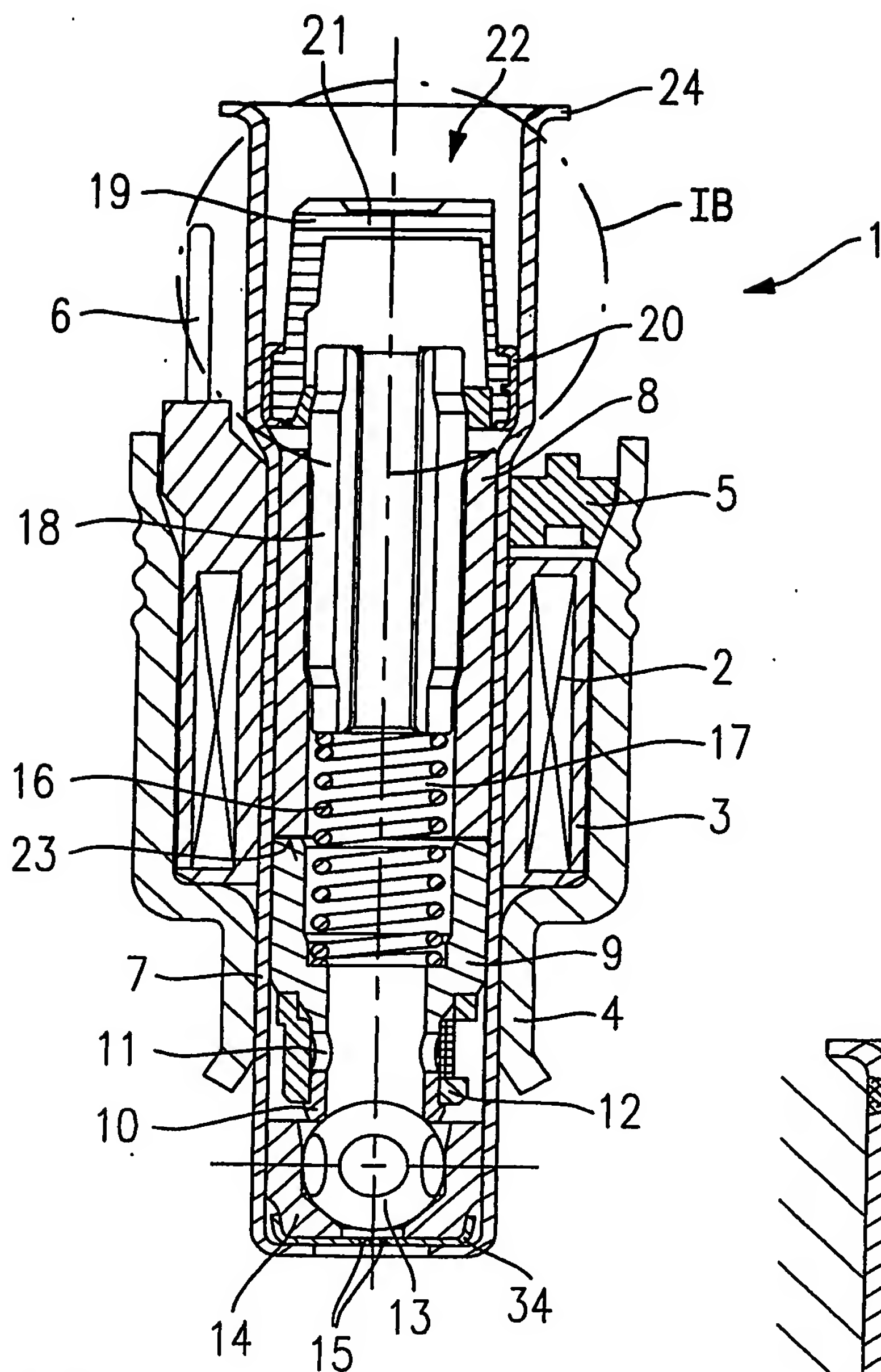


Fig. 1A

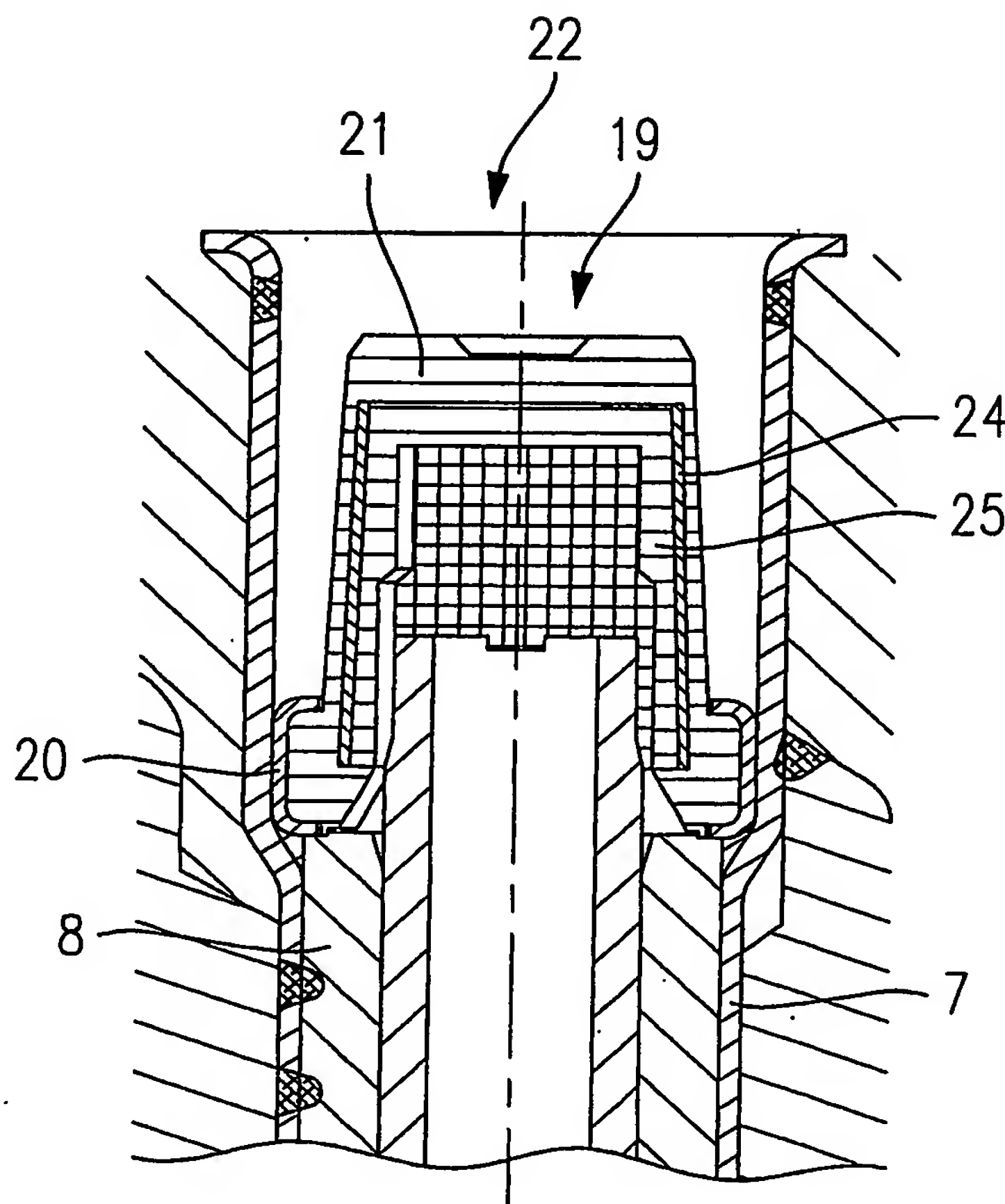


Fig. 1B

2/2

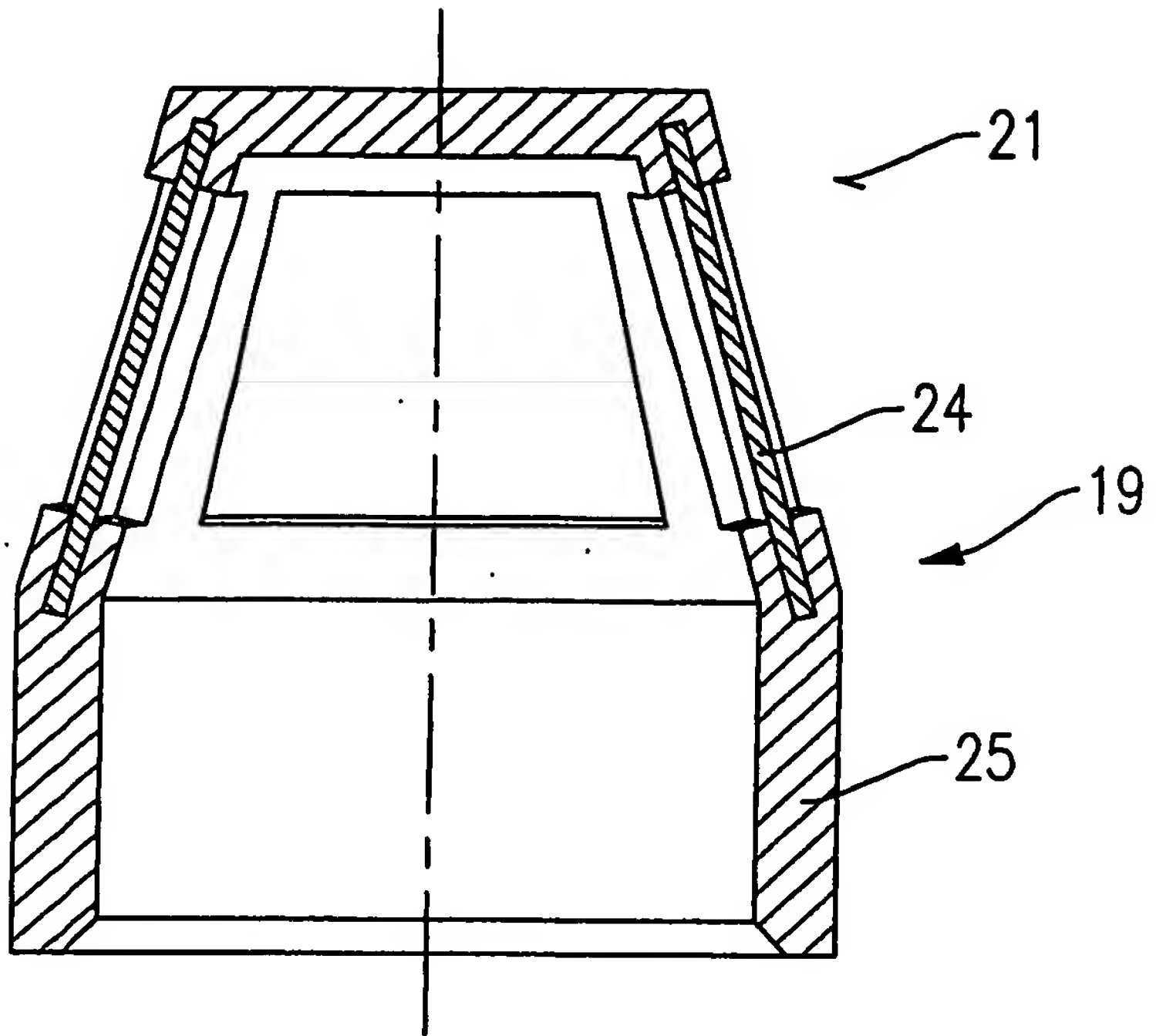


Fig. 2A

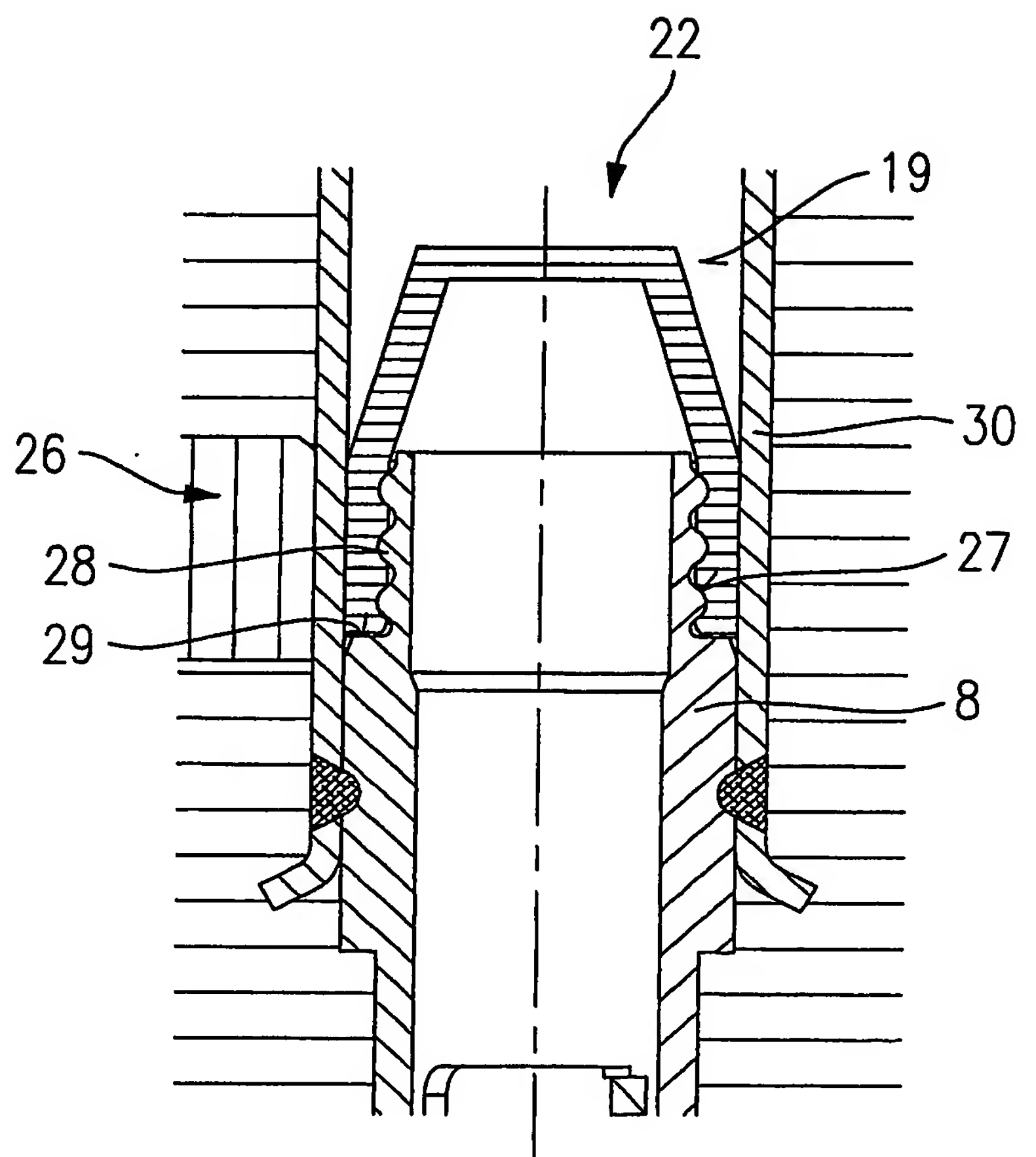


Fig. 2B

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE2004/001289

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F02M51/06 F02M61/16

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 F02M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 516 424 A (STROHSCHN HEINRICH) 14 May 1996 (1996-05-14)	1-3,7
Y	abstract; figures 1,2	4,5
A	-----	8
Y	US 5 356 079 A (RAHBAR MEHRAN K) 18 October 1994 (1994-10-18)	4,5
	abstract; figure 3	
P,X	US 2003/155447 A1 (REITER FERDINAND) 21 August 2003 (2003-08-21)	1-3,7
	abstract; figure 1	

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

25 October 2004

Date of mailing of the international search report

03/11/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Boye, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE2004/001289

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5516424	A	14-05-1996	DE 4325842 A1 FR 2708670 A1 IT MI941613 A1 JP 7071346 A	02-02-1995 10-02-1995 31-01-1995 14-03-1995

US 5356079	A	18-10-1994	NONE	

US 2003155447	A1	21-08-2003	DE 10109411 A1 CZ 20023490 A3 WO 02068812 A1 EP 1366283 A1 JP 2004518860 T	05-09-2002 12-05-2004 06-09-2002 03-12-2003 24-06-2004

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2004/001289

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 F02M51/06 F02M61/16

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RESEARCHIERTE GEBIETE

Researchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F02M

Researchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die researchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 516 424 A (STROHSCHN HEINRICH) 14. Mai 1996 (1996-05-14)	1-3,7
Y	Zusammenfassung; Abbildungen 1,2	4,5
A	-----	8
Y	US 5 356 079 A (RAHBAR MEHRAN K) 18. Oktober 1994 (1994-10-18)	4,5
	Zusammenfassung; Abbildung 3	

P, X	US 2003/155447 A1 (REITER FERDINAND) 21. August 2003 (2003-08-21)	1-3,7
	Zusammenfassung; Abbildung 1	

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

25. Oktober 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

03/11/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Boye, M

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2004/001289

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5516424 A	14-05-1996	DE 4325842 A1	02-02-1995
		FR 2708670 A1	10-02-1995
		IT MI941613 A1	31-01-1995
		JP 7071346 A	14-03-1995

US 5356079 A	18-10-1994	KEINE	

US 2003155447 A1	21-08-2003	DE 10109411 A1	05-09-2002
		CZ 20023490 A3	12-05-2004
		WO 02068812 A1	06-09-2002
		EP 1366283 A1	03-12-2003
		JP 2004518860 T	24-06-2004

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.